



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07061879 A**(43) Date of publication of application: **07 . 03 . 95**

(51) Int. Cl. **C04B 41/88**  
**B23K 1/19**  
**B23K 1/20**  
**C04B 37/02**  
**C04B 41/90**  
**C23C 2/08**

(21) Application number: **04100935**(22) Date of filing: **21 . 04 . 92**(30) Priority: **21 . 01 . 92 JP 04 8434**(71) Applicant: **NIPPON ALUM CO LTD**

(72) Inventor: **KATO SHUICHIRO**  
**KINOSHITA MASAO**  
**IKAMI HIROSHI**

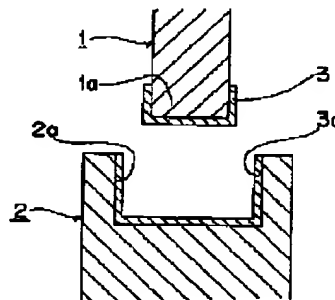
(54) **METHOD FOR BONDING METAL MEMBER TO CERAMIC MEMBER**

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide a method for bonding a metal member to a ceramic member by brazing or soldering using a brazing material or a solder for aluminum members.

**CONSTITUTION:** The surface of each of a bonding part 2a of a metal member 2 except aluminum and copper and a bonding part 1a of a ceramic member 1 is previously provided with platings 3 and 3a composed of a metal arbitrarily selected from copper, aluminum, zinc, lead, silicon, cadmium, tin and an alloy consisting essentially of one or more of them. The bonding parts 2a and 1a of the metal member 2 and the ceramic member 1 to which the platings 3 and 3a are applied are immersed in a molten brazing material or a molten solder. The brazing material or the solder is stuck to the bonding parts by applying ultrasonic vibration and then brazing or soldering are carried out.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-61879

(43) 公開日 平成7年(1995)3月7日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 4 B 41/88		F		
B 2 3 K 1/19		B 8727-4E		
1/20		F 8727-4E		
C 0 4 B 37/02		B		
41/90		A		

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

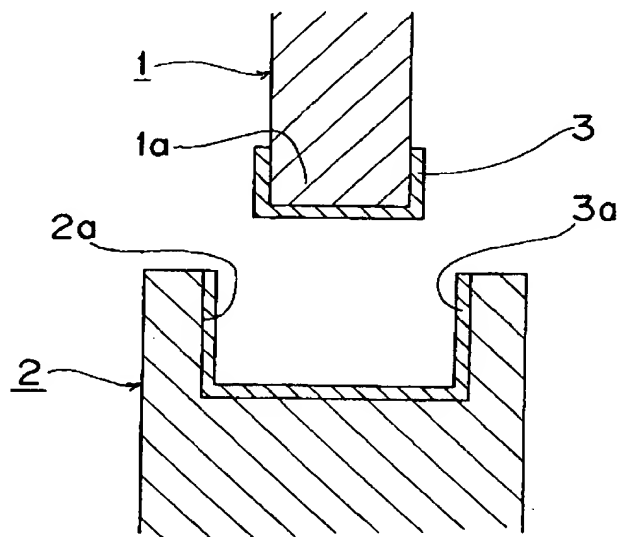
(21) 出願番号	特願平4-100935	(71) 出願人	000004732 株式会社日本アルミ 大阪府大阪市淀川区三国本町3丁目9番39号
(22) 出願日	平成4年(1992)4月21日	(72) 発明者	加藤 周一郎 大阪府大阪市淀川区三国本町3丁目9番39号 株式会社日本アルミ内
(31) 優先権主張番号	特願平4-8434	(72) 発明者	木下 雅夫 大阪府大阪市淀川区三国本町3丁目9番39号 株式会社日本アルミ内
(32) 優先日	平4(1992)1月21日	(72) 発明者	井神 浩 大阪府大阪市淀川区三国本町3丁目9番39号 株式会社日本アルミ内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 青山 葆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 金属部材とセラミック部材との接合方法

(57) 【要約】

【目的】 金属部材とセラミック部材とをアルミニウム部材用のろう材又ははんだを用いてろう付け又ははんだ付けにより接合する方法を提供することである。

【構成】 アルミニウム及び銅を除く金属部材2及びセラミック部材1の各接合部分2a、1aの表面に、予め、銅、アルミニウム、亜鉛、鉛、ケイ素、カドミウム、スズ、及びこれらの1種以上を主成分とする合金、の内から任意に選択した金属からなるめっき3、3aを施しておき、このめっき3、3aを施した金属部材2及びセラミック部材1の各接合部分2a、1aを溶融ろう材中又は溶融はんだ中に浸漬し、超音波振動を加えて接合部分にろう材又ははんだを付着させ、その後、ろう付け又ははんだ付けを行なうことを特徴とするものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】アルミニウム及び銅を除く金属部材と、セラミック部材とを、アルミニウム部材用のろう材又ははんだを用いてろう付け又ははんだ付けにより接合する方法であって、金属部材及びセラミック部材の各接合部分の表面に、予め、銅、アルミニウム、亜鉛、鉛、ケイ素、カドミウム、スズ、及びこれらの1種以上を主成分とする合金、の内から任意に選択した金属からなるめっきを施しておき、このめっきを施した金属部材及びセラミック部材の各接合部分を溶融ろう材中又は溶融はんだ中に浸漬し、超音波振動を加えて接合部分にろう材又ははんだを付着させ、その後ろう付け又ははんだ付けを行なうことを特徴とする金属部材とセラミック部材との接合方法。

【請求項2】アルミニウム又は銅からなる金属部材と、セラミック部材とを、アルミニウム部材用のろう材又ははんだを用いてろう付け又ははんだ付けにより接合する方法であって、セラミック部材の接合部分の表面に、予め、銅、アルミニウム、亜鉛、鉛、ケイ素、カドミウム、スズ、及びこれらの1種以上を主成分とする合金、の内から任意に選択した金属からなるめっきを施しておき、このめっきを施したセラミック部材の接合部分を溶融ろう材中又は溶融はんだ中に浸漬し、超音波振動を加えて接合部分にろう材又ははんだを付着させ、その後ろう付け又ははんだ付けを行なうことを特徴とする金属部材とセラミック部材との接合方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、金属部材とセラミック部材とをアルミニウム部材用のろう材又ははんだを用いてろう付け又ははんだ付けにより接合する方法に関するものである。

## 【0002】

【従来技術及びその問題点】セラミックは多岐に渡って使用されており、金属と接合して用いることも望まれている。そのような接合を行なうには、一般に、ろう付けが考えられるが、ろう付けでは、接合後にフラックスの後処理等の手間がかかっていた。

## 【0003】

【発明の目的】本発明は、金属部材とセラミック部材とをアルミニウム部材用のろう材又ははんだを用いてろう付け又ははんだ付けにより接合する方法を提供することを目的とする。

## 【0004】

【目的を達成するための手段】本願の第1の発明の金属部材とセラミック部材との接合方法は、アルミニウム及び銅を除く金属部材と、セラミック部材とを、アルミニウム部材用のろう材又ははんだを用いてろう付け又ははんだ付けにより接合する方法であって、金属部材及びセラミック部材の各接合部分の表面に、予め、銅、アルミ

ニウム、亜鉛、鉛、ケイ素、カドミウム、スズ、及びこれらの1種以上を主成分とする合金、の内から任意に選択した金属からなるめっきを施しておき、このめっきを施した金属部材及びセラミック部材の各接合部分を溶融ろう材中又は溶融はんだ中に浸漬し、超音波振動を加えて接合部分にろう材又ははんだを付着させ、その後ろう付け又ははんだ付けを行なうことを特徴とするものである。本願の第2の発明の金属部材とセラミック部材との接合方法は、アルミニウム又は銅からなる金属部材と、セラミック部材とを、アルミニウム部材用のろう材又ははんだを用いてろう付け又ははんだ付けにより接合する方法であって、セラミック部材の接合部分の表面に、予め、銅、アルミニウム、亜鉛、鉛、ケイ素、カドミウム、スズ、及びこれらの1種以上を主成分とする合金、の内から任意に選択した金属からなるめっきを施しておき、このめっきを施したセラミック部材の接合部分を溶融ろう材中又は溶融はんだ中に浸漬し、超音波振動を加えて接合部分にろう材又ははんだを付着させ、その後ろう付け又ははんだ付けを行なうことを特徴とするものである。

## 【0005】

【作用】上記選択された金属からなるめっきが施されたセラミック部材の接合部分に、ろう材又ははんだを付着させる際には、次のような反応が生じると考えられる。即ち、上記めっきとろう材又ははんだとの界面においては、金属間化合物及び酸化物からなる層が形成される。この層は超音波振動に伴うキャビテーションによって剥離していき、その際に、この層中のめっき成分が、セラミック部材表面の酸化物から酸素を奪いながら、ろう材中又ははんだ中に拡散していく。これにより、セラミック部材表面は活性化され、ろう材又ははんだのぬれが生じ、セラミック部材表面には、ろう材又ははんだの成分とセラミック部材の成分とからなる化合物層が形成されるとともに、その化合物層を介してろう材又ははんだが強固に付着し、ろう材又ははんだからなるめっき層が形成される。アルミニウム及び銅を除く金属部材の接合部分に上記めっきが施されたものにおいて、ろう材又ははんだを付着させる際においても、同様の反応により、ろう材又ははんだが付着してろう材又ははんだからなるめっき層が形成されると考えられる。なお、ろう材又ははんだを強固に付着させるための化合物層は、ろう材又ははんだの成分と金属部材の成分とからなっていると考えられる。

## 【0006】

【実施例】以下、本願の第1の発明の実施例を図に基づいて説明する。なお、ここでは、アルミニウム部材用のはんだを用い、予め施すめっきとして銅を用いている。図1は本発明により接合する金属部材とセラミック部材を示す縦断面図である。図1において、1はセラミック部材、2はインバー合金（Fe-42%Ni合金）から

なる金属部材である。なお、金属部材2としては、アルミニウム及び銅を除く金属部材であればよく、例えばチタン、ステンレス等を用いることもできる。接合はセラミック部材1の端部（接合部分）1aと金属部材2の凹部（接合部分）2aとで行なわれる。

【0007】図2ないし図6は本発明の方法を工程順に示す縦断面図である。まず、図2に示すように、セラミック部材1の端部1aの表面に銅めっき層3を形成する。銅めっき層3は、下地処理、活性化、化学めっきの工程を経て形成される。なお、下地処理は、サンドブラスト、はけ掛け、化学エッチング等を行なって、新しい表面を形成することである。活性化は、中性洗剤等の界面活性剤を含む溶液で洗浄した後、塩化パラジウム0.1g/l水溶液に浸漬することである。化学めっきは、例えば表1に示す電解液中で無電解めっきを行なうことである。

【表1】

電 解 浴 組 成		電 解 条 件	
シアン化銅	25g/l	pH	11.3
青化ソーダ	20g/l	温度	50～60℃
ロッシェル塩	25g/l	陰極電流密度	2～6A/dm <sup>2</sup>
炭酸ソーダ	20g/l	極比	1.5:1～6:1
		陽極	銅板

【0009】次に、図3に示すように、銅めっき層3の形成されたセラミック部材1の銅めっき層3の部分を、熔融されたはんだ4中に浸漬し、超音波振動を適切なホーンを通じてセラミック部材1又ははんだ浴7に加える。はんだ4としては、アルミニウム部材用のはんだであるZn-5%Alを用いる。この融点は380℃である。超音波の周波数は約17.6KHzとする。超音波振動を加えることにより、キャビテーションが生じる。この際、次のような反応が生じると考えられる。即ち、銅めっき層3とはんだ4との界面においては、金属間化合物及び酸化物からなる層が形成される。この層は超音波振動に伴うキャビテーションによって剥離していき、その際に、この層中の銅が、セラミック部材1表面の酸化物から酸素を奪いながら、はんだ4中に拡散していく。これにより、セラミック部材1表面は活性化され、はんだ4のぬれが生じ、セラミック部材1表面には、図5に示すように、はんだ4の成分とセラミック部材1の成分とからなる化合物層5が形成されるとともに、その化合物層5を介してはんだ4が強固に付着してはんだめっき層6が形成される。

【0010】一方、図4に示すように、銅めっき層3aの形成された金属部材2の銅めっき層3aの部分も、セラミック部材1と同様に、熔融されたはんだ4中に浸漬し、超音波振動を適切なホーンを通じて金属部材2又は

電 解 浴 組 成	
硫酸銅	25g/l
ロッシェル塩	56g/l
苛性カリ	44g/l
アセチルアミノエチル エタノールアミン	25g/l
37%ホルマリン	25ml

\* 【0008】一方、金属部材2の凹部2aの内面にも、銅めっき層3aを同様の方法により形成する。なお、その際の電解浴組成及び電解条件は表2に示す通りである。電解時間を約1～3分とすることにより、数μmの厚さの銅めっき層3、3aが得られた。

【表2】

はんだ浴7に加える。これによっても、セラミック部材1の場合と同様の反応が生じると考えられる。即ち、金属部材2の表面が活性化され、はんだ4のぬれが生じ、金属部材2表面には、図5に示すように、はんだ4の成分と金属部材2の成分とからなる化合物層5aが形成されるとともに、その化合物層5aを介してはんだ4が強固に付着してはんだめっき層6aが形成される。

【0011】そして、図6に示すように、セラミック部材1のはんだめっき層6と金属部材2のはんだめっき層6aとを合わせ、両めっき層6、6aを熔融させるとともにセラミック部材1又は金属部材2に超音波振動を加えることにより、セラミック部材1と金属部材2とを接合させる。

【0012】以上のように、本発明の方法では、銅めっき層3、3aを形成したことにより化合物層5、5aが形成され、化合物層5、5aを介することによってはんだめっき層6、6aがセラミック部材1、金属部材2に強固に付着する。従って、はんだめっき層6、6aを介することによってセラミック部材1と金属部材2とがはんだ付けにより接合されることとなる。なお、はんだめっき層6、6aを形成する際の温度は、はんだ4を熔融させるための400℃程度である。

【0013】しかも、超音波振動を加えることにより、フラックスを用いることなくはんだめっき層6、6aが

形成される。従って、フラックスの後処理は不要であり、またフラックスによってセラミック部材1や金属部材2が腐食されることもない。

【0014】なお、セラミック部材1と金属部材2とを接合する際に超音波振動を加えることは必ずしも必要ではない。

【0015】次に、本願の第2の発明の実施例を図に基づいて説明する。なお、ここでは、アルミニウム部材用のはんだを用い、予め施すめっきとして銅を用いている。図7は本発明により接合する金属部材とセラミック部材を示す縦断面図である。図7において、1はセラミック部材、12はアルミニウム合金（例えばA6063、A1050）からなる金属部材である。なお、金属部材12としては、他のアルミニウム合金や、アルミニウム、銅を用いることもできる。接合はセラミック部材1の端部（接合部分）1aと金属部材12の凹部（接合部分）12aとで行なわれる。

【0016】本発明は、金属部材12に銅めっき層を形成しない点において、第1の発明と異なっている。その他は第1の発明と同様である。まず、セラミック部材1の端部1aの表面に銅めっき層3を形成し、更に図8に示すように化合物層5及びはんだめっき層6を形成する。これを行なう方法は、第1の発明の場合と同様である。

【0017】一方、図9に示すように、金属部材12の凹部12aの内面にもはんだ4からなるめっき層6bを形成する。このめっき処理は図4に示す場合と同様に、金属部材12を溶解されたはんだ4中に浸漬し、超音波振動を金属部材12に加えて行なわれる。

【0018】そして、図10に示すように、セラミック部材1のはんだめっき層6と金属部材12のはんだめっき層6bとを合わせ、両めっき層6、6bを溶解させるとともにセラミック部材1又は金属部材12に超音波振動を加えることにより、セラミック部材1と金属部材12とを接合させる。

【0019】以上のように、本発明の方法では、銅めっき層3を形成したことにより化合物層5が形成され、化合物層5を介することによってはんだめっき層6がセラミック部材1に強固に付着する。従って、はんだめっき層6、6bを介することによってセラミック部材1と金属部材12とがはんだ付けにより接合されることとなる。

【0020】その他の作用効果は第1の発明と同様である。即ち、はんだめっき層6の形成において、フラックスが不要であるので、フラックスの後処理は不要であり、また、フラックスによってセラミック部材1や金属部材12が腐食されることもない。

【0021】なお、セラミック部材1と金属部材12とを接合する際に超音波振動を加えることは必ずしも必要ではない。

#### 【0022】

【発明の効果】以上のように、本願の第1の発明によれば、セラミック部材1、金属部材2に予め銅めっき層3、3aを形成したので、化合物層5、5aを形成して、これを介することによってはんだめっき層6、6aをセラミック部材1、金属部材2に強固に付着させることができる。このため、はんだめっき層6、6aを介することによって、セラミック部材1と、アルミニウム及び銅を除く金属からなる金属部材2とを、はんだ付けにより接合することができる。フラックスを用いることなくはんだめっき層6、6aを形成することができるので、フラックスの後処理を不要にでき、また、フラックスによってセラミック部材1や金属部材2が腐食されるのを防止できる。このため、作業の簡易化、作業後のセラミック部材1や金属部材2の品質の向上を図ることができる。

【0023】また、本願の第2の発明によれば、セラミック部材1に予め銅めっき層3を形成したので、化合物層5を形成して、これを介することによってはんだめっき層6をセラミック部材1に強固に付着させることができる。このため、はんだめっき層6を介することによって、セラミック部材1と、アルミニウム又は銅からなる金属部材12とを、はんだ付けにより接合することができる。フラックスを用いることなくはんだめっき層6、6bを形成することができるので、フラックスの後処理を不要にでき、また、フラックスによってセラミック部材1や金属部材12が腐食されるのを防止できる。このため、作業の簡易化、作業後のセラミック部材1や金属部材12の品質の向上を図ることができる。

#### 【0024】

【別の実施例】本願の第1及び第2の発明の上記各実施例では、アルミニウム部材用のはんだを用いているが、アルミニウム部材用のろう材の範疇に含まれるものであれば、はんだに限らず用いることができる。更に、予め施すめっきとしては銅を用いているが、次に列挙する金属を用いることもできる。即ち、アルミニウム、亜鉛、鉛、ケイ素、カドミウム、スズ、及びこれらの1種以上を主成分とする合金。これらの場合においても、上記実施例と同様の作用効果を奏する。即ち、上記列挙された金属からなるめっきが施されたセラミック部材の接合部分に、ろう材又ははんだを付着させる際においては、次のような反応が生じると考えられる。即ち、上記めっきとろう材又ははんだとの界面においては、金属間化合物及び酸化物からなる層が形成される。この層は超音波振動に伴うキャビテーションによって剥離していき、その際に、この層中のめっき成分が、セラミック部材表面の酸化物から酸素を奪いながら、ろう材中又ははんだ中に拡散していく。これにより、セラミック部材表面は活性化され、ろう材又ははんだのぬれが生じ、セラミック部材表面には、ろう材又ははんだの成分とセラミック部

材の成分とからなる化合物層が形成されるとともに、その化合物層を介してろう材又ははんだが強固に付着し、ろう材又ははんだからなるめっき層が形成される。一方、アルミニウム及び銅を除く金属部材の接合部分に上記めっきが施されたものにおいて、ろう材又ははんだを付着させる際においても、同様の反応により、ろう材又ははんだが付着してろう材又ははんだからなるめっき層が形成されると考えられる。なお、ろう材又ははんだを強固に付着させるための化合物層は、ろう材又ははんだの成分と金属部材の成分とからなっていると考えられ

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本願の第 1 の発明により接合する金属部材とセラミック部材を示す縦断面図である。

【図 2】 第 1 の発明の方法の第 1 工程を示す縦断面図である。

【図 3】 第 1 の発明の方法の第 2 工程を示す縦断面図である。

【図 4】 第 1 の発明の方法の第 3 工程を示す縦断面図 \*

\* である。

【図 5】 第 1 の発明の方法の第 4 工程を示す縦断面図である。

【図 6】 第 1 の発明の方法の第 5 工程を示す縦断面図である。

【図 7】 本願の第 2 の発明により接合する金属部材とセラミック部材を示す縦断面図である。

【図 8】 第 2 の発明の方法の一工程を示す縦断面図である。

【図 9】 第 2 の発明の方法の一工程を示す縦断面図である。

【図 10】 第 2 の発明の方法の一工程を示す縦断面図である。

#### 【符号の説明】

1 セラミック部材

1 a 端部 (接合部分)

2、1 2 金属部材

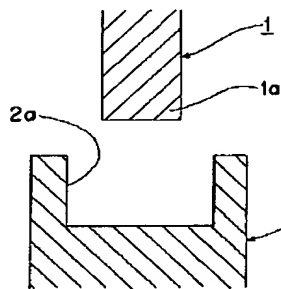
3、3 a 銅めっき層

4 (アルミニウム部材用の) はんだ

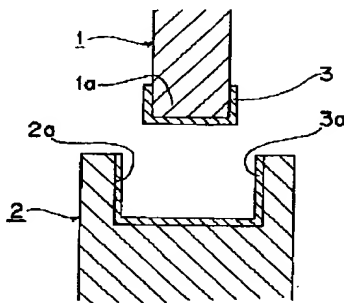
5、5 a 化合物層

6、6 a、6 b はんだめっき層

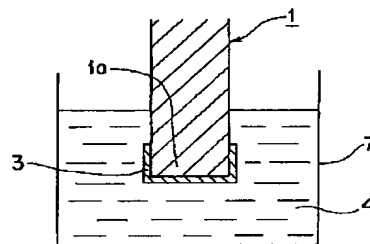
【図 1】



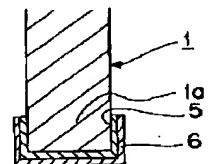
【図 2】



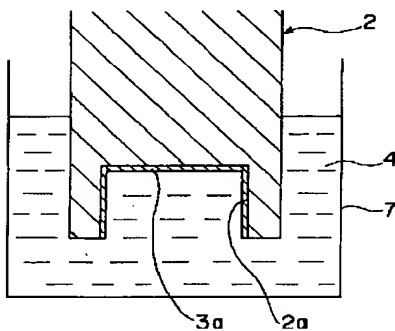
【図 3】



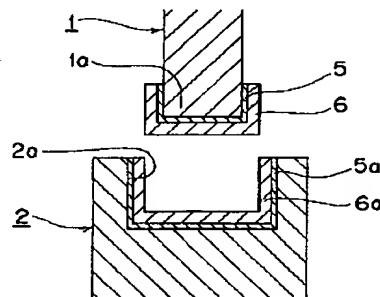
【図 8】



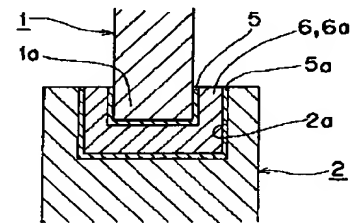
【図 4】



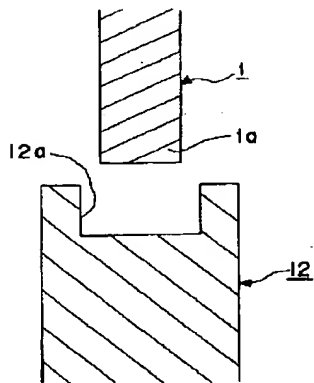
【図 5】



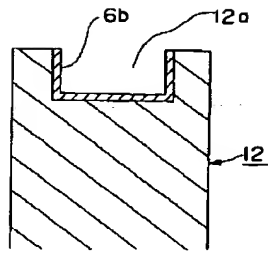
【図 6】



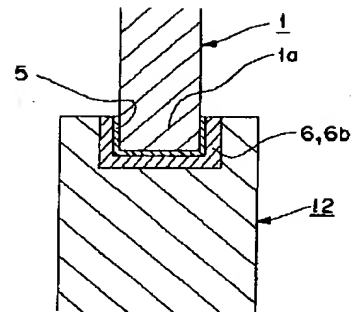
【図 7】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
C 2 3 C 2/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所